

TUGAS AKHIR

PENGARUH PERBEDAAN UKURAN DIAMETER 5mm, 7,5mm, 10mm SALURAN MASUK (*IN-GATE*) TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK PIPA DENGAN CETAKAN PASIR MERAH



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

IRWAN MAWARDA

NIM : D200130130

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2020

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul **"PENGARUH PERBEDAAN UKURAN DIAMETER 5 mm, 7,5 mm, 10 mm SALURAN MASUK (IN-GATE) TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK PIPA DENGAN CETAKAN PASIR MERAH"**, yang dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari penelitian atau skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 02-02-2020

Yang Menyatakan



Irwan Mawarda

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir yang berjudul **"PENGARUH PERBEDAAN UKURAN DIAMETER 5 mm, 7,5 mm, 10 mm SALURAN MASUK (IN-GATE) TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK PIPA DENGAN CETAKAN PASIR MERAH"** Disusun Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi Strata Satu Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Irwan Mawarda**

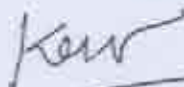
Nim : **D200130130**

Telah disetujui dan disahkan pada :

Hari : **Sabtu**

Tanggal : **22-02-2020**

Mengetahui,
Pembimbing Utama



Ir. Masyrukan, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul "PENGARUH PERBEDAAN UKURAN DIAMETER 5 mm, 7,5 mm, 10 mm SALURAN MASUK (IN-GATE) TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK PIPA DENGAN CETAKAN PASIR MERAH" Disusun Sebagai syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi Strata Satu Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun oleh :

Nama : Irwan Mawarda

Nim : D200130130

Disahkan pada

Hari : Sabtu

Tanggal : 22-02-2020

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Masyrukan, M.T.

Anggota 1 : Ir. Sunardi Wiyono, M.T.

Anggota 2 : Ir. Bibit Sugito, M.T.



Mengetahui,

Dekan

Ketua Jurusan




Ir. H. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.


Ir. H. Subroto, M.T.



LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta :

Nomor 023/II/2019 tanggal 13 Februari 2019 tentang Pembimbing Tugas Akhir dengan ini:

Nama : Ir. Masyrukan, M.T.

Pangkat / Jabatan : Lektor/IIIC

Sebagai Pembimbing Tugas Akhir memberikan soal tugas akhir kepada mahasiswa :

Nama : Irwan Mawarda

No Induk : D200130130

Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir

Judul/Topik : PENGARUH PERBEDAAN UKURAN DIAMETER 5 mm, 7,5 mm, 10 mm SALURAN MASUK (IN-GATE) TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK PIPA DENGAN CETAKAN PASIR MERAH

Rincian Soal/Tugas : Mengetahui Pengaruh Ukuran Diameter 5 mm, 7,5 mm, 10 mm Saluran Masuk (*in-gate*), Melakukan Pengujian Komposisi Kimia, Cacat Porositas, Melihat Struktur Mikro dan Pengujian Kekerasan *Brinell*.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 Februari 2019
Pembimbing

Ir. Masyrukan, M.T.

Keterangan :

Dibuat Rangkap Tiga (3)

1. Untuk Kajar (Koordinator TA)
2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir
3. Untuk Mahasiswa

MOTTO

“wahai orang–orang yang beriman, jadikanlah Sabar dan Sholatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya allah bersama orang– orang yang sabar.”

(Al-Baqarah : 153)

“Rahmat sering datang kepada kita dalam bentuk kesakitan, kehilangan, dan kekecewaan; tetapi kalau kita sabar, kita segera melihat bentuk aslinya.”

(Joseph wordsworth)

“Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik.”

(Evelyn Underhill)

“Tuhan tiak menuntut kita untuk sukses. Tuhan hanya menyuruh kita berjuang tanpa henti.”

(Emha Ainun Najib)

**“PENGARUH PERBEDAAN UKURAN DIAMETER 5 mm, 7,5 mm,
10 mm SALURAN MASUK (IN-GATE) TERHADAP HASIL CORAN
ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK PIPA DENDAN CETAKAN PASIR
MERAH”**

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang pengaruh perbedaan ukuran diameter saluran masuk terhadap komposisi kimia, cacat porositas, foto mikro dan kekerasan. Bahan baku penelitian ini adalah aluminium bekas atau rosok dari berbagai komponen yang dicor ulang.

Pada penelitian ini akan dikaji ukuran saluran masuk 5 mm, 7,5 mm, 10 mm. Pengujian yang dilakukan antara lain uji komposisi kimia, pengamatan porositas, uji foto mikro dengan Mikroskop Metalografi, dan uji kekerasan brinell (standar ASTM E-10),

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil komposisi kimia ditemukan ditemukan unsure kimia (Al) 81,86%, (Si) 9,84%. Sehingga dari unsur yang ada material ini termasuk logam aluminium paduan silikon (Al-Si). Harga kekerasan tertinggi terdapat pada ukuran in-gate 10 mm sebesar 98,68 BHN, sedangkan in-gate 7,5 mm sebesar 84,46 BHN, dan in-gate 5 mm sebesar 73,07 BHN, hal tersebut terjadi karena cacat porositas menyebabkan kekerasan logam berkurang.

Kata Kunci : Saluran Masuk, Porositas, Komposisi Kimia, Struktur Mikro, Kekerasan

**“PENGARUH PERBEDAAN UKURAN DIAMETER 5 mm, 7,5 mm,
10 mm SALURAN MASUK (IN-GATE) TERHADAP HASIL CORAN
ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK PIPA DENDAN CETAKAN PASIR
MERAH”**

Abstract

This study aims to determine the effect of different inlet size on chemical composition, porosity defects, micro-photos and hardness. The raw material of this research is used aluminum or rubbing from various components which are repainted.

This study will examine the size of the inlet 5 mm, 7.5 mm, 10 mm. Tests carried out include chemical composition tests, porosity observations, micro-photo tests with Metallographic Microscopes, and brinell hardness tests (ASTM E-10 standard).

The results showed that the results of the chemical composition were found to be found in the chemical elements (Al) 81,86%, (Si) 9,84%. So that from the elements present this material includes aluminum alloy silicon metal (Al-Si). The highest hardness price is in the in-gate 10 mm size of 98.68 BHN, while in-gate 7.5 mm is 84.46 BHN, and in-gate 5 mm is 73.07 BHN, it occurs because the porosity defect causes violence reduced metal.

Keywords : In-gate, Porosity, Chemical Composition, Micro Structure, Hardness.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah dipanjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan Rahmat-NYA, beserta Rosulnya. Alhamdulillah penulis selalu bersyukur atas kemampuan yang dimiliki. Rasa bangga, terharu, serta bahagia atas karunia dan kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada :

1. Ayahanda (Marimin) dan Ibunda (Suwarti, S.Pd.) yang dengan ikhlas dan sabar mengasuh, membesarkan, membimbing serta mendoakan aku selalu.
2. Teman–teman Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta angkatan 2013 yang selalu membantu dalam segala masalah dalam pembelajaran.
3. Teman seperjuangan (Rezagta Galih Raharto, Irwan Mawarda, Maulana Singgih Pratama, Agus Sutanto, Amrul Ahmad Mujiyono) mahasiswa bimbingan Bapak Ir. Masyrukan, M.T. yang selalu memberi semangat, saling membantu dan berjuang bersama.
4. Teman – teman yang senantiasa memberi semangat, motivasi, dan memberi nasehat
5. Dosen Universitas Muhammadiyah Surakarta Teknik Mesin yang telah membimbing saya didalam perkuliahan.
6. Bapak dosen pembimbing akademik Amin Sulistysnto, S.T., M.T. bapak dosen pembimbing Tugas Akhir Ir. Masyrukan, M.T. yang telah membimbing dalam melakukan Tugas Akhir saya.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Ukuran Diameter 5 mm, 7,5 mm, 10 mm Saluran Masuk (In-gate) Terhadap Hasil Coran Alumunium (Al) Pada Produk Pipa Dengan Cetakan Pasir Merah” dengan baik dan tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono, M.T.,Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Subroto, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Masyrukan, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Amin Sulistyanto, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing Akademik yang memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
6. Kedua orang tua serta semua keluarga yang telah membesarkan, mendo'akan, memotivasi serta membiayai semua kebutuhan penulis sampai sekarang.
7. Teman seperjuangan (Eko Amabaryanto, Rezagta Galih Raharto, Maulana Singgih Pratama, Agus Sutanto, Amrul Ahmad Mujiyono) mahasiswa bimbingan Bapak Ir. Masyrukan, M.T.
8. Teman – teman yang senantiasa memberi semangat, motivasi, dan memberi nasehat.

Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak dan juga bisa menjadi referensi untuk laporan-laporan yang akan dilakukan di kemudian hari.

Akhir kata, penulis mohon maaf sebelum dan sesudah, jika sekiranya terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang disebabkan adanya keterbatasan antara lain waktu, dana, literatur yang ada, dan pengetahuan yang penulis miliki. Harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat untuk pembaca.

Surakarta,2020

Penulis
Irwan Mawarda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL.....	v
MOTTO.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	

2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1. Aluminium.....	7
2.2.2. Paduan Aluminium	9
2.2.3. Jenis-jenis Aluminium Paduan	13
2.2.4. Proses Pengecoran.....	17
2.2.5. Pola	18
2.2.6. Sistem Saluran	18
2.2.7. Pembekuan Coran	21
2.2.8. Pasir Cetak.....	22
2.2.9. Cetakan	24
2.2.10. Cacat pada Coran	24
2.2.11. Sifat Fisis dan Mekanis	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	31
3.2 Tempat Penelitian.....	32
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	32
3.3.1 Alat	32
3.3.2 Bahan	36
3.4 Tahapan Pengujian	38
3.4.1. Studi Pustaka	38
3.4.2. Pelaksanaan Pengerjaan	38
3.4.3. Pengujian Komposisi Kimia	43
3.4.4. Pengamatan Porositas	44

3.4.5. Pengamatan Struktur Mikro	44
3.4.6. Pengujian Kekerasan	45
3.4.7. Analisa Data	46

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1 Hasil Pengujian Komposisi Kimia.....	47
4.2 Hasil Pengamatan Cacat Porositas.....	49
4.3 Hasil Uji Foto Mikro	50
4.4 Hasil Uji Kekerasan Brinell	52

BAB V PENUTUP

4.1. Kesimpulan	54
4.2. Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikroskop Optik Paduan Al-10,5 Si 2% Cu	13
Gambar 2.2 Diagram fasa Al-Cu.....	14
Gambar 2.3 Struktur mikro Al-0,5 Mn	14
Gambar 2.4 Diagram fasa Al-Mn	15
Gambar 2.5 Diagram fasa Al-Si	15
Gambar 2.6 Struktur mikro Al-Si	15
Gambar 2.7 Sistem saluran	18
Gambar 2.8 Ukuran Basin (cawan tuan).....	19
Gambar 2.9 Sprue runcing.....	19
Gambar 2.10 Penampang saluran pengalir	20
Gambar 2.11 Bentuk penampang saluran masuk.....	20
Gambar 2.12 Bagian – bagian sistem saluran	21
Gambar 2.13 Struktur mikro pembekuan logam	21
Gambar 2.14 Cacat porositas pada penampang potong produk cor....	25
Gambar 2.15 Bentuk cacat Shrinkage	26
Gambar 2.16 Cacat salah alir	26
Gambar 2.17 Cacat retakan.....	28
Gambar 2.18 Proses pengamatan pada Struktur Mikro.....	29
Gambar 2.19 Bekas injakan penetrasi uji kekerasan Brinell	29
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	31
Gambar 3.2 Kerangka Cetakan	32

Gambar 3.3 Dapur Pelebur.....	32
Gambar 3.4 Pola.....	33
Gambar 3.5 Cetakan Inti.....	33
Gambar 3.6 Kowi	33
Gambar 3.7 Saringan.....	34
Gambar 3.8 Tabung Silinder.....	34
Gambar 3.9 Pemasat.....	34
Gambar 3.10 Lanset	35
Gambar 3.11 Jangka Sorong.....	35
Gambar 3.12 Alat Uji Spektrometer	35
Gambar 3.13 Alat Uji Mikroskop Metalografi.....	36
Gambar 3.14 Alat Uji Kekerasan Brinell.....	36
Gambar 3.15 Alumunium	37
Gambar 3.16 Pasir Merah.....	37
Gambar 3.17 Kalsium Karbonat.....	37
Gambar 3.18 Pola Kayu.....	38
Gambar 3.19 Cetakan Pasir Merah	38
Gambar 3.20 Persiapan Kerangka Cetakan	39
Gambar 3.21 Peletakan Pola.....	40
Gambar 3.22 Pengangkatan Pola.....	40
Gambar 3.23 Pembuatan Saluran Dan riset	41
Gambar 3.24 Peletakan Inti	41
Gambar 3.25 Peleburan Material.....	42
Gambar 3.26 Penuangan Kedalam Cetakan	42

Gambar 3.27 Pembongkaran Cetakan	43
Gambar 4.1 Perbandingan porositas spesimen foto mikro (A) in-gate 5 mm (B) in-gate 7,5 mm (C) in-gate 10 mm	49
Gambar 4.2 Perbandingan foto mikro pembesaran 100x. (A) Diameter saluran masuk (in-gate) 5 mm, (B) diameter saluan masuk (in-gate) 7,5 mm, (C) Diameter saluran masuk (in-gate) 10 mm.....	50
Gambar 4.3 Perbandingan foto mikro pembesaran 200x. (A) Diameter saluran masuk (in-gate) 5 mm, (B) diameter saluan masuk (in-gate) 7,5 mm, (C) Diameter saluran masuk (in-gate) 10 mm.....	51
Gambar 4.4 Perbandingan foto mikro pembesaran 500x. (A) Diameter saluran masuk (in-gate) 5 mm, (B) diameter saluan masuk (in-gate) 7,5 mm, (C) Diameter saluran masuk (in-gate) 10 mm.....	51
Gambar 4.5 Titik Kekerasan Spesimen	52
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji kekerasan.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik dan sifat alumunium (Hans orsted pada tahun 1825, pertama kali diisolasi oleh friedrich wohler pada tahun 1827).....	8
Tabel 2.2 Alumunium dan paduanya serta kode penanaman.....	9
Tabel 2.3 Bentuk cacat permukaan kasar dan penyebab	27
Tabel 4.1 Data hasil uji komposisi kimia rata–rata alumunium	47
Tabel 4.2 Hasil uji kekerasan Brinell	

DAFTAR SIMBOL

Al	= Aluminium
Si	= Silikon
Fe	= Besi
Zn	= Seng
Cu	= Tembaga
Mn	= Mangan
D	= Diameter (mm)
d	= Diameter (mm)
P	= Beban (kg)
π	= Pi (3,14)
BHN	= <i>Brinell Hardness Number</i>